

S/N unknown

*a / priority
Doc.
E. Willis
2-6-02*
PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Hayashi et al. Serial No.: unknown
Filed: concurrent herewith Docket No.: 10873.814US01
Title: PAINT FOR FORMING INSULATING FILM, AND PLASMA DISPLAY
PANEL USING THE PAINT AND METHOD OF MANUFACTURING THE
SAME

CERTIFICATE UNDER 37 CFR 1.10

'Express Mail' mailing label number: EL920771630US

Date of Deposit: October 10, 2001

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service 'Express Mail Post Office To Addressee' service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and is addressed to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.

By: 

Name: Chris Stordahl

11046 U.S. PTO
09/975683
10/10/01

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT(S)

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Applicants enclose herewith certified copies of Japanese applications, Serial No. 2000-310390, filed October 11, 2000, and Serial No. 2001-021399, filed January 30, 2001, the right of priority of which is claimed under 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

MERCHANT & GOULD P.C.
P.O. Box 2903
Minneapolis, Minnesota 55402-0903
(612) 332-5300

Dated: October 8, 2001

By: 

Douglas P. Mueller
Reg. No. 30,300

DPM/jlc

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年10月11日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-310390

出 願 人

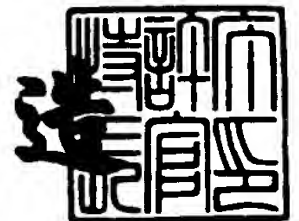
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2001年 7月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3063953

【書類名】 特許願

【整理番号】 2022020380

【提出日】 平成12年10月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C03C 8/16

H01J 9/02

H01J 11/02

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 林 智裕

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 三船 達雄

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 絶縁膜形成用塗料、及びそれを用いたプラズマディスプレイパネルとその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 無機微粒子からなる無機成分と、前記無機成分のバインダーとしての樹脂と前記樹脂を溶解している溶媒とを少なくとも含む有機成分とで構成された絶縁膜形成用塗料において、

無機材料に対する接触角が 5° 未満である溶媒を用いることを特徴とする絶縁膜形成用塗料。

【請求項 2】 前記無機材料が、ガラス化合物、セラミックス化合物、金属化合物から選ばれた少なくとも 1 種であることを特徴とする請求項 1 に記載の絶縁膜形成用塗料。

【請求項 3】 前記溶媒が、ジエチルカルビトール、カルビトールアセテートから選ばれた少なくとも 1 種を 50 重量%以上含むことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の絶縁膜形成用塗料。

【請求項 4】 プラズマディスプレイパネル、プラズマアドレス液晶ディスプレイまたは電子放出素子を用いた画像形成装置の絶縁膜の形成に用いられることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の絶縁膜形成用塗料。

【請求項 5】 アドレス電極が形成されたプラズマディスプレイパネル背面板上に、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の絶縁膜形成用塗料を施工し、焼成してアドレス電極保護膜を形成することを特徴とするプラズマディスプレイパネル背面板の製造方法。

【請求項 6】 アドレス電極保護膜形成工程の前工程の一部に、紫外線による洗浄工程を有することを特徴とする請求項 5 に記載のプラズマディスプレイパネル背面板の製造方法。

【請求項 7】 請求項 5 または請求項 6 に記載のプラズマディスプレイパネル背面板の製造方法を用いて形成されたアドレス電極保護膜を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの背面板。

【請求項 8】 プラズマディスプレイパネル背面板上に、請求項 1 ～ 3 のい

れかに記載の絶縁膜形成用塗料を施工し、焼成して隔壁を形成することを特徴とするプラズマディスプレイパネル背面板の製造方法。

【請求項 9】 隔壁形成工程の前工程の一部に、紫外線による洗浄工程を有することを特徴とする請求項 8 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 10】 請求項 8 または請求項 9 に記載のプラズマディスプレイパネル背面板の製造方法を用いて形成された隔壁を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの背面板。

【請求項 11】 表示電極が形成されたプラズマディスプレイパネル表面板上に、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の絶縁膜形成用塗料を施工し、焼成して誘電体層を形成することを特徴とするプラズマディスプレイパネル表面板の製造方法。

【請求項 12】 誘電体層形成工程の前工程の一部に、紫外線による洗浄工程を有することを特徴とする請求項 11 に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項 13】 請求項 11 または請求項 12 に記載のプラズマディスプレイパネル表面板の製造方法を用いて形成された誘電体層を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの表面板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する分野】

本発明は、プラズマディスプレイパネル、プラズマアドレス液晶ディスプレイまたは電子放出素子を用いた画像形成装置に形成される絶縁膜に用いられる絶縁膜形成用塗料、及びそれを用いて背面板上のアドレス電極保護膜もしくは隔壁、もしくは表面板上の誘電体層を形成したプラズマディスプレイパネルに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の重くて大きいブラウン管に変わる画像形成装置として、薄くて軽い平面型のディスプレイ、いわゆるフラットパネルディスプレイ（FPD）の需要が高

まっている。FPDとして代表的なものに液晶ディスプレイ（LCD）が挙げられるが、画像が暗い、視野角が狭い、大面積化が困難などの課題が残っている。そこで、近年ではプラズマディスプレイパネル（PDP）、電子放出素子を用いた画像形成装置などが注目を浴びており、LCD以上の高精細化、大型化が可能であることから、その需要はますます高まっている。

【 0 0 0 3 】

図1はPDPの構造図（断面図）の一例を示している。以下、図1を用いてPDPの表示原理を説明する。

【 0 0 0 4 】

表面ガラス基板1に設けられた2つの表示電極3の間でプラズマを放電させることにより発生した紫外線は、背面ガラス基板2上の隔壁9によって隔てられた蛍光体6を励起し、可視光を発生させる。発生した可視光はMgO膜10、表面誘電体層7、前面ガラス基板1を透過して映像となって表示される。このとき、背面ガラス基板2に設けられたアドレス電極5に信号を印加し、どの放電セルを表示させるかを指定することで、映像を所要の画像とすることができる。

【 0 0 0 5 】

プラズマを発生及び維持させるためには各電極間の絶縁を確保する必要がある、表面誘電体層7はその絶縁効果を付与するために設けられている。表面誘電体層7は、主にSiなどの元素を含んだガラス粉末からなる無機微粒子を、樹脂などと共に有機溶剤中に分散させて得られた塗料を塗布して乾燥し、続いて焼成することで得られる。乾燥段階では溶媒である有機溶剤が気化し、焼成段階では樹脂が気化すると共にガラス粉末が溶解して互いに結合する。そして、焼成後に冷却してガラス膜となることで表面誘電体層7は形成される。

【 0 0 0 6 】

また、背面ガラス基板2においても、アドレス電極5の保護膜としての背面誘電体層8があり、表面誘電体層7と同様にして作製される。

【 0 0 0 7 】

表面誘電体層7及び背面誘電体層8には通常ガラスの絶縁膜が用いられるが、例えば、特開2000-16835号公報では、前面ガラス基板および背面ガラ

ス基板表面に形成する保護膜としての薄膜の絶縁膜と、両ガラス基板上の電極を被覆する形の厚膜の絶縁膜とを形成するための塗料として、平均粒子径が $0.3 \sim 1.5 \mu\text{m}$ 、最大粒子径が $10 \mu\text{m}$ 以下であるガラス粉末 $70 \sim 95$ 重量%と有機成分 $5 \sim 30$ 重量%を含む絶縁ペーストの使用が提案されている。

【0008】

また、蛍光体6はR（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）の3色から構成されており、各色が混ざり合わないようにするために、隔壁9が設けられている。隔壁9は、表面誘電体層7や背面誘電体層8と同様に、主にSiなどの元素を含んだガラス粉末からなる無機微粒子を、樹脂などと共に有機溶剤中に分散させて得られた塗料を塗布して乾燥し、所望のパターンに露光・現像する（フォトリソグラフィ法）、もしくはZrなどの微粒子を衝突させて所望のパターンを削り出す（サンドブラスト法）などの方法によって得られる。

【0009】

一方、電子放出素子としては、大別して熱陰極電子放出素子と冷陰極電子放出素子の2種類が知られており、近年では、待機電力が不必要であり、高電流密度が可能な冷陰極電子放出素子による画像形成装置が注目されている。冷陰極電子放出素子としては、電解放出型（FE型）、金属／絶縁層／金属（MIM型）などがあり、冷陰極電子放出素子を用いた画像形成装置は、電子放出素子から放出される電子ビームを蛍光体に照射して傾向を発生させることで画像を表示させる。

【0010】

このような冷陰極電子放出素子を用いた画像形成装置においても、プラズマディスプレイパネルと同様にガラス化合物による絶縁膜が使用されている。例えば、背面ガラス基板には、複数の電子放出素子とそれらの素子を接続するためのマトリックス状の配線が設けられている。これらの配線はX方向及びY方向に設置され、電子放出素子の電極の部分で交差するが、この交差部において両者を絶縁するために帯状の絶縁膜を必要としている。このような層間絶縁膜は、例えば酸化鉛を主成分とするガラス化合物を用いて、膜厚 $10 \sim 100 \mu\text{m}$ 、好ましくは $20 \sim 50 \mu\text{m}$ で形成される。

【 0 0 1 1 】

例えば、特開平 9 - 2 8 3 0 6 0 号公報では、絶縁膜の下に下配線を形成した後、それに直交する形で帯状の絶縁膜を設置し、その絶縁膜の上に上配線を形成している。

【 0 0 1 2 】

従って、電子放出素子を用いた画像形成装置においても、上記プラズマディスプレイパネルと同様に絶縁膜を必要とし、その絶縁膜は電氣的絶縁性の発揮や保護膜として遮蔽効果の発現などの機能を有する必要がある。これらは通常、真空蒸着法、スパッタ法あるいは塗布法などによって形成される。

【 0 0 1 3 】

しかし、真空蒸着法やスパッタ法のような真空を必要とする工法は、高価な製造設備が必要であることが問題であり、特に上記のような大面積化を目指す F P D の場合ではますます製造コストの負担が大きくなる。従って、F P D における絶縁膜形成方法としては、スクリーン印刷法やダイコート法などの安価な塗布法が多用されている。

【 0 0 1 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、塗布法においては、絶縁膜形成用塗料の特性が最適化されていないとボイドやピンホールなどの欠陥が発生してしまい、所望の絶縁効果を有する膜を得ることは困難である。ボイドやピンホールの発生には、異物混入や気泡混入などが要因として考えられるほか、絶縁膜形成用塗料を構成する溶媒の被塗布面に対する濡れ性が大きな要因として考えられる。

【 0 0 1 5 】

溶媒の被塗布面に対する濡れ性が悪い場合、ハジキやそれに伴う空隙の発生が起これ、絶縁膜が不均一化されてしまって、所望の絶縁効果を得られない。また、被塗布面表面の凹凸が激しい場合にはハジキや空隙発生の起こる確率は増加し、更にガラス上に A g がストライプ上に設けられているなど、被塗布面が異なる 2 種以上の材料で形成されている場合には、もっと顕著にハジキや空隙発生が生じてしまう。従って、絶縁膜はより不均一化し、絶縁膜が他箇所より薄い部分が

生じてしまい、所望の絶縁効果を得られない。

【0016】

従来の絶縁膜形成用塗料を構成する溶媒としては、 α -テルピネオールやブチルカルビトールアセテートが一般的に用いられているが、これらはガラスとの濡れ性が良くなく、塗料のハジキや、それに伴うボイドやピンホール、剥がれなどの原因となっていた。

【0017】

ここで、所望の絶縁効果を得るために、今までの絶縁膜形成用塗料においては無機成分、特にガラス粉末の組成に着目してその焼成特性をコントロールしたものが多く、塗料を構成するために必要な分散媒としての溶媒の組成に着目し、被塗布面との濡れ性をコントロールしたものはない。

【0018】

そこで本発明は、上記従来技術の問題点を解決することを目的とする。より特定すれば、本発明は被塗布面との濡れ性が良く焼成後にボイドやピンホールを発生しない絶縁膜形成用塗料を提供することを目的とする。

【0019】

また本発明は、上記本発明の絶縁膜形成用塗料を用いて表面ガラス基板の誘電体層を形成したPDP、背面ガラス基板の誘電体層を形成したPDP、背面ガラス基板の隔壁を形成したPDP、及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、第1の本発明（請求項1に対応）は、無機微粒子からなる無機成分と、前記無機成分のバインダーとしての樹脂と前記樹脂を溶解している溶媒とを少なくとも含む有機成分とで構成された絶縁膜形成用塗料において、無機材料に対する接触角が 5° 未満である溶媒を用いることを特徴とする絶縁膜形成用塗料である。

【0021】

また、第2の本発明（請求項2に対応）は、前記無機材料が、ガラス化合物、

セラミックス化合物、金属化合物から選ばれた少なくとも1種であることを特徴とする、上述の本発明の絶縁膜形成用塗料である。

【 0 0 2 2 】

また、第3の本発明（請求項3に対応）は、前記溶媒が、ジエチルカルビトール、カルビトールアセテートから選ばれた少なくとも1種を50重量%以上含むことを特徴とする、上述の本発明の絶縁膜形成用塗料である。

【 0 0 2 3 】

また、第4の本発明（請求項4に対応）は、プラズマディスプレイパネル、プラズマアドレス液晶ディスプレイまたは電子放出素子を用いた画像形成装置の絶縁膜の形成に用いられることを特徴とする、上述の本発明の絶縁膜形成用塗料である。

【 0 0 2 4 】

また、第5の本発明（請求項5に対応）は、アドレス電極が形成されたプラズマディスプレイパネル背面板上に、上述の本発明の絶縁膜形成用塗料を施工し、焼成してアドレス電極保護膜を形成することを特徴とするプラズマディスプレイパネル背面板の製造方法である。

【 0 0 2 5 】

また、第6の本発明（請求項6に対応）は、アドレス電極保護膜形成工程の前工程の一部に、紫外線による洗浄工程を有することを特徴とする、上述の本発明である。

【 0 0 2 6 】

また、第7の本発明（請求項7に対応）は、上述の本発明のプラズマディスプレイパネル背面板の製造方法を用いて形成されたアドレス電極保護膜を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの背面板である。

【 0 0 2 7 】

また、第8の本発明（請求項8に対応）は、プラズマディスプレイパネル背面板上に、上述の本発明の絶縁膜形成用塗料を施工し、焼成して隔壁を形成することを特徴とするプラズマディスプレイパネル背面板の製造方法である。

【 0 0 2 8 】

また、第 9 の本発明（請求項 9 に対応）は、隔壁形成工程の前工程の一部に、紫外線による洗浄工程を有することを特徴とする、上述の本発明である。

【 0 0 2 9 】

また、第 1 0 の本発明（請求項 1 0 に対応）は、上述の本発明のプラズマディスプレイパネル背面板の製造方法を用いて形成された隔壁を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの背面板である。

【 0 0 3 0 】

また、第 1 1 の本発明（請求項 1 1 に対応）は、表示電極が形成されたプラズマディスプレイパネル表面板上に、上述の本発明の絶縁膜形成用塗料を施工し、焼成して誘電体層を形成することを特徴とするプラズマディスプレイパネル表面板の製造方法である。

【 0 0 3 1 】

また、第 1 2 の本発明（請求項 1 2 に対応）は、誘電体層形成工程の前工程の一部に、紫外線による洗浄工程を有することを特徴とする、上述の本発明である。

【 0 0 3 2 】

また、第 1 3 の本発明（請求項 1 3 に対応）は、上述の本発明のプラズマディスプレイパネル表面板の製造方法を用いて形成された誘電体層を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの表面板である。

【 0 0 3 3 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について説明する。

【 0 0 3 4 】

本発明の絶縁膜形成用塗料は、プラズマディスプレイパネル、プラズマアドレス液晶ディスプレイまたは電子放出素子を用いた画像形成装置に形成される絶縁膜の形成に好適に用いられるものである。

【 0 0 3 5 】

本発明の絶縁膜形成用塗料においては、無機成分を分散し且つバインダー樹脂を溶解する溶媒の、無機材料に対する接触角が 5° 未満であることを必須要件と

する。

【 0 0 3 6 】

本発明の絶縁膜形成用塗料は、所望の箇所に所望の厚さに塗布し、必要に応じて加工もしくはパターン形成してから焼成されて、有機成分を熱分解解除（脱バインダー）して絶縁膜となる。ここで、本発明の絶縁膜形成用塗料の被塗布面に対する濡れ性が悪い場合、塗料と被塗布面の間でハジキが生じ、塗膜でのボイドやピンホールの発生、そして塗料と被塗布面の接着不良による剥がれなどが起こる。従って、塗料の被塗布面への濡れ性が良好であることが重要である。塗料の被塗布面への濡れ性は、塗料を構成する溶媒の被塗布面への濡れ性に主に影響されるため、塗料を構成する溶媒の被塗布面材料への濡れ性が良好である必要があり、特に接触角測定で 5° 未満であることが好ましい。

【 0 0 3 7 】

また、本発明の絶縁膜形成用塗料は、プラズマディスプレイパネルの背面板上にある隔壁の形成に好ましく用いられるものであり、この隔壁は通常、塗料をアドレス電極保護膜としての背面誘電体層上に形成されるが、背面誘電体層はガラス薄膜もしくはセラミックス薄膜である。このため、本発明の絶縁膜形成用塗料はガラス化合物及びセラミックス化合物に対して濡れ性が良好である必要があり、特に、ガラス化合物およびセラミックス化合物に対する溶媒の接触角が 5° 未満であることが好ましい。

【 0 0 3 8 】

隔壁をパターン形成する方法としては、例えば、スクリーン印刷でのパターンニングを繰り返す方法であるとか、スクリーン印刷もしくはダイコート法などで全面塗布後にサンドブラスト法でパターンを削りだす方法などがある。ここで、被塗布面である背面誘電体層への塗料の濡れ性が悪い場合、隔壁内に生じたボイドにより隔壁が崩れてしまったり、サンドブラストによる削れ方が不均一になってしまったりするので好ましくない。

【 0 0 3 9 】

また、本発明の絶縁膜形成用塗料は、プラズマディスプレイパネルやプラズマアドレス液晶ディスプレイにおける誘電体層や保護膜、電子放出素子を用いた画

像形成装置における素子電極や上下配線用の層間絶縁膜の形成に好ましく用いられるものであり、いずれも鉛ガラス、青板ガラスなどのガラス基板と、そのガラス基板上に形成された金属電極の上で行われる。このため、本発明の絶縁膜形成用塗料は、ガラス化合物及び金属化合物の両者に対して濡れ性が良好である必要があり、特に、ガラス化合物及び金属化合物に対する溶媒の接触角が 5° 未満であることが好ましい。

【0040】

さらに、本発明の絶縁膜形成用塗料は、その溶媒が、ジエチルカルビトール、カルビトールアセテートから選ばれた少なくとも1種を50重量%以上含んでいることが好ましい。

【0041】

溶媒が2種以上の有機溶剤で構成されている場合、その濡れ性は各溶剤の存在比に大きく影響される。例えば、ガラス基板への濡れ性が良い溶剤と悪い溶剤とを混合した場合、濡れ性が良い溶剤の割合が多ければ多いほど、混合溶剤のガラス基板への濡れ性は良い。ここで、上述の2つの有機溶剤は、両者ともガラス化合物、セラミックス化合物及び金属化合物のいずれに対しても接触角が 5° 未満と、上記無機化合物に対して非常に優れた濡れ性を有しているため、ガラス基板のみならず、ガラス基板上に金属電極が形成された複合基板上においても良好な濡れ性を示す。従って、本発明の絶縁膜形成用塗料中の溶媒は、上述のジエチルカルビトール及びカルビトールアセテートから選ばれた少なくとも1種を50重量%以上含むことが、絶縁膜形成用塗料の被塗布面への濡れ性を良くし、ボイドやピンホールの発生を防ぐと言う点で好ましい。

【0042】

上述の2つの有機溶剤のほかに混合できる溶剤としては、 α -、 β -、 γ -テルピネオールなどのテルペン類、エチレングリコールモノアルキルエーテル類、エチレングリコールジアルキルエーテル類、ジエチレングリコールモノアルキルエーテル類、ジエチレングリコールジアルキルエーテル類、エチレングリコールモノアルキルエーテルアセテート類、エチレングリコールジアルキルエーテルアセテート類、ジエチレングリコールモノアルキルエーテルアセテート類、ジエチ

レングリコールジアルキルエーテルアセテート類、プロピレングリコールモノアルキルエーテル類、プロピレングリコールジアルキルエーテル類、プロピレングリコールモノアルキルエーテルアセテート類、プロピレングリコールジアルキルエーテルアセテート類、メタノール、エタノール、イソプロパノール、1-ブタノールなどのアルコール類等が挙げられ、これらを単独もしくは2種類以上を混合して使用しても良い。

【0043】

また、バインダー樹脂としては、ニトロセルロースやエチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロースなどのセルロース系樹脂、ポリブチルアクリレート、ポリメタクリレートなどのアクリル系樹脂や共重合体、ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラールなどが好ましく挙げられる。上記樹脂は、一般には調整される絶縁膜形成用塗料中にその1種を単独で、もしくは2種以上を併用して使用しても良い。

【0044】

本発明の絶縁膜形成用塗料に含まれる無機成分である無機微粒子に含まれる化合物としては、 SiO_2 、 ZnO 、 B_2O_3 、 PbO 、 Bi_2O_3 、 BaO 、 P_2O_5 、 CaO などを好ましく挙げるができる。絶縁膜として一般的に用いられる低融点ガラスには、これら酸化物の中から2種以上を混合させたガラス粉末が用いられている。特に、 PbO を主成分としたガラス粉末は軟化点調整などの点で制御しやすく、好ましく用いられている。

【0045】

また、本発明の絶縁膜形成用塗料には、チタニア、アルミナ、チタン酸バリウム、ジルコニアなどのセラミックスや高融点ガラスから選ばれた少なくとも1種をフィラーとして加えることができる。これらフィラーは熱膨張係数を低下させて焼成時の収縮率を小さくし、基板にかかる応力を低下させるなどの効果がある。特に、白色フィラーを用いた場合には、表示光の反射を向上させるため、高い輝度の映像を提供するプラズマディスプレイパネルとすることができる。

【0046】

上述のガラス化合物は、一般的に溶融ガラス化合物を急冷して粉碎することで

合成されるため、粉末状態である。従って、この粉末ガラスと、粉末ガラスを分散させるための有機溶媒と、有機溶媒中に均質に分散させるため及び塗布・乾燥後の塗膜が型崩れを起こすのを防ぐためのバインダーとしての樹脂とを少なくとも含有することで塗料を作製することが出来る。

【 0 0 4 7 】

所望の絶縁膜は、このような塗料を塗布して乾燥させた後に焼成することによって得られる。分散媒としての有機溶剤は乾燥時に、そしてバインダーとしての樹脂は焼成時に揮発し、最後に残されるのはガラス成分のみである。ここで、上述のガラス化合物は各元素の酸化物から構成されており、バインダーとしての樹脂、及び分散媒としての有機溶剤と化学反応を起こしてその化学構造が変化することはない。すなわち、分散媒としての有機溶剤とバインダーとしての樹脂は、ガラス粉末を絶縁膜として形成させる場合に、安価な塗布型の形成方法を用いることが出来るようにするために必要である。従って、本発明の絶縁膜形成用塗料に含まれる無機成分としては、焼成することによりガラスを形成するガラス化合物が好ましい。また、これはセラミックス微粒子についても同様である。

【 0 0 4 8 】

さらに、本発明の絶縁膜形成用塗料には、必要に応じて、分散剤、可塑剤、粘度調節剤、オリゴマー、ポリマー、紫外線吸光材、感光性モノマー、光重合開始材、増感剤などを加えることができる。可塑剤としては、ジブチルフタレート、ジオクチルフタレート、ポリエチレングリコール、グリセリンなどが挙げられ、また、粘度調節剤としては、アエロジルなどのチキソ剤を挙げる事が出来る。

【 0 0 4 9 】

本発明の絶縁膜形成用塗料は、例えば、無機微粒子、バインダー樹脂、溶媒、分散剤、可塑剤、オリゴマー、ポリマー、紫外線吸光材、感光性モノマー、光重合開始材、増感剤、その他の添加剤及び溶媒などの各種成分を、所望の組成となるように配合後、3本ローラー、ボールミル、サンドミル等の分散機によって均質に混合分散して作製することが出来る。

【 0 0 5 0 】

また、本発明の絶縁膜形成用塗料は、プラズマディスプレイパネル、プラズマ

アドレス液晶ディスプレイまたは電子放出素子を用いた画像形成装置の絶縁膜の形成に好適に用いることが出来る。

【 0 0 5 1 】

次に、本発明の絶縁膜形成用塗料を用いた本発明のプラズマディスプレイパネル背面板の製造方法について説明する。

【 0 0 5 2 】

プラズマディスプレイパネルの背面板は、通常、背面ガラス基板 2 上にアドレス電極 5、保護膜としての背面誘電体層 8、隔壁 9 及び蛍光体 6 が形成されている。

【 0 0 5 3 】

従って、背面板を製造するに際し、まずは背面ガラス基板 2 上にアドレス電極 5 を形成する。電極材料としては、A g、C r - C u - C r などの金属化合物であることが抵抗値、ガラス基板との密着性などの点から好ましく、また、電極材料中に少量のガラス成分を含有させることで、基板との密着性に優れたアドレス電極とすることが出来る。

【 0 0 5 4 】

次に、アドレス電極 5 を形成した背面ガラス基板 2 上に、本発明の絶縁膜形成用塗料を用いてアドレス電極保護膜としての背面誘電体層 8 を形成する。

【 0 0 5 5 】

本発明の絶縁膜形成用塗料を焼成後の厚さが 2 ~ 1 0 μ m となるように 5 ~ 3 0 μ m 塗布して誘電体塗膜を形成し、その後焼成することでアドレス電極保護膜である背面誘電体層 8 を製造することが出来る。絶縁膜形成用塗料の塗布方法としては、スクリーン印刷法、バーコーター法、ロールコーター法、ダイコーター法、ドクターブレード法など一般的な方法で行うことが出来る。焼成雰囲気や温度は、塗料や基板の特性によって異なるが、空气中、窒素などの雰囲気では焼成すると良い。焼成炉は、バッチ式の焼成炉や、ベルト式、ウォーキングビーム式の連続型焼成炉を用いることが出来る。

【 0 0 5 6 】

さらに、上述のように絶縁膜形成用塗料を塗布して誘電体塗膜を形成する場合

、紫外線による洗浄工程を塗布工程の前工程に備えていることが好ましい。

【 0 0 5 7 】

紫外線洗浄とは、紫外線のエネルギーとそれによって生成される O_3 を利用して、有機化合物を分解・酸化し、最終的に CO_2 と H_2O まで反応させて汚れをガス化し、除去する方法である。紫外線洗浄を行うことは、ガラス基板上及び電極上の有機性汚れを除去し、ガラス基板や電極への塗料の濡れ性を基板上で均一化でき、基板面内での濡れ性の不均一性によるハジキを抑制することが出来る。

【 0 0 5 8 】

なお、絶縁膜形成用塗料の有機成分を感光性とし、全面露光などの方法によって誘電体塗膜を形成し、焼成して背面誘電体層 8 を製造することも出来る。

【 0 0 5 9 】

次に、背面誘電体層 8 が形成されたプラズマディスプレイパネル背面板上に、本発明の絶縁膜形成用塗料を用いて隔壁 9 を形成する。

【 0 0 6 0 】

本発明の絶縁膜形成用塗料を、焼成後の厚さが $100 \sim 200 \mu m$ となるように $300 \sim 600 \mu m$ 塗布して誘電体塗膜を形成する。この誘電体塗膜上にパターンニングされた保護膜を貼り、サンドブラスト法にて保護されていない部分を削り、保護膜を除去して焼成を施すことで隔壁 9 を製造することが出来る。

【 0 0 6 1 】

塗布方法、焼成方法としては、背面誘電体層 8 の場合と同様の一般的な方法を用いることが出来る。

【 0 0 6 2 】

さらに、背面誘電体層 8 の場合と同様に、紫外線による洗浄工程を塗布工程の前工程に具備していることが好ましい。紫外線洗浄により、背面誘電体層 8 への塗料の濡れ性を基板上で均一化でき、基板面内での濡れ性の不均一性によるハジキを抑制することが出来る。

【 0 0 6 3 】

なお、絶縁膜形成用塗料の有機成分を感光性とし、パターン露光などのフォトリソグラフィ法によって誘電体塗膜を形成し、焼成して隔壁 9 を製造することも

出来る。フォトリソグラフィ法は、高アスペクト比で高精細な隔壁 9 が得られる点で好ましい。

【 0 0 6 4 】

また、上述のように背面誘電体層 8 と隔壁 9 を個々に焼成するのではなく、同時に焼成してプラズマディスプレイパネルの背面板を製造することも出来る。

【 0 0 6 5 】

以上のように、本発明のプラズマディスプレイパネル背面板の製造方法によれば、背面誘電体層 8 及び隔壁 9 を高歩留まりで製造することができる。

【 0 0 6 6 】

また、本発明のプラズマディスプレイパネル背面板の製造方法にて製造されたプラズマディスプレイパネル背面板は、ボイドやピンホールが少なく、絶縁効果が優れている点で好ましく用いることが出来る。

【 0 0 6 7 】

続いて、本発明の絶縁膜形成用塗料を用いた、本発明のプラズマディスプレイパネル表面板の製造方法について説明する。

【 0 0 6 8 】

上述のように、プラズマディスプレイパネルの前面板は、前面ガラス基板 1 上に透明電極 3 を、そしてその上に 2 つの表示電極 4 を設け、更にその上を覆うようにして表面誘電体層 7、そして保護としての MgO 膜 10 を形成しているのが一般的である。

【 0 0 6 9 】

この表面誘電体層 7 は各表示電極 4 の間及び表示電極 4 とアドレス電極 5 との間の短絡（リーク）を防止するために設けられているため、所望の絶縁効果を有する必要がある。ただし、背面ガラス基板 2 に設けられている隔壁 9 のようなパターン形成をする必要はなく、逆に表示ムラを抑制するために平坦で透明性の高い薄膜が必要である。そのため、印刷法により絶縁膜形成用塗料を塗布して、乾燥・焼成して製造することが出来る。

【 0 0 7 0 】

まずは、表面ガラス基板 1 上に、スパッタ法などにより一般的に ITO からな

る透明電極 3 を形成する。続いて、スクリーン印刷法もしくはフォトリソグラフィ法などによりパターンニングし、焼成して表示電極 4 を形成する。電極材料としては、アドレス電極 5 と同様の材料を用いることが出来る。

【 0 0 7 1 】

次に、本発明の絶縁膜形成用塗料を焼成後の厚さが $10 \sim 50 \mu\text{m}$ となるように $30 \sim 150 \mu\text{m}$ 塗布して誘電体塗膜を形成し、その後焼成することで表面誘電体層 7 を形成する。

【 0 0 7 2 】

塗布方法、焼成方法としては、背面誘電体層 8 や隔壁 9 の場合と同様の一般的な方法を用いることが出来る。

【 0 0 7 3 】

さらに、背面誘電体層 8 及び隔壁 9 の場合と同様に、紫外線による洗浄工程を塗布工程の前工程に具備していることが好ましい。紫外線洗浄により、表面ガラス基板 2 や透明電極 3 などへの塗料の濡れ性を基板上で均一化でき、基板面内での濡れ性の不均一性によるハジキを抑制することが出来る。

【 0 0 7 4 】

なお、絶縁膜形成用塗料の有機成分を感光性とし、パターン露光などのフォトリソグラフィ法によって誘電体塗膜を形成し、焼成して表面誘電体層 7 を製造することも出来る。

【 0 0 7 5 】

また、本発明のプラズマディスプレイパネル表面板の製造方法にて製造されたプラズマディスプレイパネル表面板は、ボイドやピンホールが少なく、絶縁効果が優れている点で好ましく用いることが出来る。

【 0 0 7 6 】

続いて、以下に本発明を実施例を用いて具体的に説明する。ただし、本発明はこれに限定されるものではない。なお、実施例における % 表示の濃度は、断りの無い場合は重量 % である。

【 0 0 7 7 】

【実施例】

(実施例 1、2 及び比較例 1、2)

有機溶剤の各無機材料基板との濡れ性を、接触角計を用いて接触角を測定することで評価した。無機材料基板としては、PDP 用に一般的に用いられているガラス基板 (PD-200: 旭硝子製)、及び ITO、Ag、Cu、Cr をそれぞれ全面に蒸着させたガラス基板を用いた。有機溶剤としては、以下に示す有機溶剤についてそれぞれ調べた。

【0078】

- ・実施例 1 : ジエチルカルビトール
(ジエチレングリコールジエチルエーテル)
- ・実施例 2 : カルビトールアセテート
(ジエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート)
- ・比較例 1 : α -テルピネオール
- ・比較例 2 : ブチルカルビトールアセテート
(ジエチレングリコールモノ-n-ブチルエーテルアセテート)

また、電極形成後に紫外線 (以下、UV とする) 洗浄した基板についても接触角を測定した。

【0079】

これらの結果を (表 1) に示す。なお、接触角測定結果は、5 回測定した結果の平均値を示している。ただし、バラツキが大きい場合はその範囲で示している。

【0080】

【表 1】

例No.			実施例		比較例	
			1	2	1	2
接触角	ガラス基板	未処理	5° 未満	0° ~8°	14. 1°	8. 1°
		UV処理	5° 未満	5° 未満	17. 0°	12. 8°
	ITO膜	未処理	5° 未満	0° ~10°	6. 2°	5° 未満
		UV処理	5° 未満	5° 未満	5. 9°	5° 未満
	Agスパッタ膜	未処理	5° 未満	0° ~10°	5° 未満	5° 未満
		UV処理	5° 未満	5° 未満	5° 未満	5° 未満
	Cuスパッタ膜	未処理	5° 未満	0° ~9°	5° 未満	5° 未満
		UV処理	5° 未満	5° 未満	5° 未満	5° 未満
	Crスパッタ膜	未処理	5° 未満	0° ~10°	5° 未満	5° 未満
		UV処理	5° 未満	5° 未満	5° 未満	5° 未満
耐電圧	Ag電極	未処理	1. 8kV	1. 3kV	0. 6kV	0. 6kV
		UV処理	1. 9kV	1. 8kV	0. 5kV	0. 6kV
	Cr-Cu-Cr電極	未処理	1. 6kV	1. 2kV	0. 4kV	0. 6kV
		UV処理	1. 7kV	1. 8kV	0. 6kV	0. 6kV
アドレス電極保護効果		未処理	○	○	×	×
		UV処理	○	○	×	×
隔壁としての効果		未処理	○	△	×	×
		UV処理	○	○	×	×

【0081】

(表1)より、比較例1及び2のように従来の絶縁膜形成用塗料を構成する溶剤は、Ag、Cu、Crのような金属化合物には濡れ性が良いが、ITOのようなセラミックス化合物では α -テルピネオールは濡れ性がやや悪く、ガラス基板に対してはもっと濡れが悪かった。これは、UV洗浄を施した基板に対しても同様の結果であった。

【0082】

実施例1の溶剤は、ガラス基板、金属化合物、セラミックス化合物のいずれに対しても濡れ性が優れており、UV洗浄後も同様であった。

【0083】

実施例2の溶剤は、基板上の測定箇所によりやや接触角が変動する結果となっていたが、UV洗浄後の基板上ではどの箇所においても良好な濡れ性を示していた。

【0084】

また、上述の各実施例及び比較例において、例示した有機溶剤を100%とす

る溶媒を用いた絶縁膜形成用塗料を以下の方法にて作製した。

【0085】

ガラス粉末として、酸化鉛系ガラスフリット（組成系： $PbO-MgO-B_2O_3-SiO_2$ ）を用いた。

【0086】

エチルセルロースを10%含有したビヒクル（樹脂を溶解した溶剤）200g、上記の酸化鉛系ガラスフリット300gを混合・予備混練し、3本ロールで混練して絶縁膜形成用塗料とした。

【0087】

また、上記絶縁膜形成用塗料を施工して得られる誘電体層の絶縁性（耐電圧）を以下の方法にて測定した。

【0088】

ガラス基板（PD-200）上に焼成タイプのAgペーストを印刷し、590℃で焼成して下部電極を形成した。この上に本発明の絶縁膜形成用塗料を、下部電極の端部が露出する形で印刷し、590℃で焼成した。なお、焼成後の誘電体層膜厚が30μmとなるように、印刷条件を調整した。さらにこの上に熱硬化タイプのAgペーストを下部電極面積に収まる形で塗布し、150℃で加熱して上部電極を形成した。上部電極と下部電極の端部に相反対するような形で接点を取り、耐電圧測定器（菊水電子製）で0.5mAの電力がリークした時点を絶縁破壊として、耐電圧値を測定した。同様にして、Cr-Cu-Cr電極上に形成した誘電体層の耐電圧も測定した。

【0089】

（表1）より明らかなように、実施例1の絶縁膜形成用塗料から作製された誘電体層は、ボイドやピンホールなどが無く、良好な耐電圧特性を有していた。

【0090】

実施例2の絶縁膜形成用塗料から作製された誘電体層は、ボイドやピンホールなどが無く、基板未処理の状態においても実用するに十分な耐電圧特性を有する耐電圧特性を有していたが、UV洗浄を施すことにより、より一層耐電圧特性が向上した誘電体層となっていた。

【 0 0 9 1 】

比較例 1 及び 2 の絶縁膜形成用塗料から作製された誘電体層は、いずれもボイドやピンホールが発生し、耐電圧特性もやや劣る結果であった。

【 0 0 9 2 】

次に、アドレス電極保護膜としての効果について評価した。ガラス基板（PD-200）上に焼成タイプの Ag ペーストを印刷し、590℃で焼成して下部電極を形成した。この上に本発明の絶縁膜形成用塗料を、全面を被覆する形で焼成後膜厚が3μmとなるように印刷し、590℃で焼成した。得られた絶縁膜は1回の塗布で形成されたものである。この結果を（表1）に示す。

【 0 0 9 3 】

（表1）より明らかなように、実施例 1 及び 2 の絶縁膜形成用塗料から作製されたアドレス電極保護膜は、ボイドやピンホールなどの欠陥が無く、保護膜として十分な効果を示していた。

【 0 0 9 4 】

一方、比較例 1 及び 2 の絶縁膜形成用塗料から作製されたアドレス電極保護膜は、ボイドやピンホールが発生し、保護膜としては不十分であった。

【 0 0 9 5 】

さらに、隔壁としての評価も行った。ガラス基板（PD-200）上に本発明の絶縁膜形成用塗料を焼成後膜厚が200μmとなるように塗布して乾燥し、パターンニングされた保護膜で被覆した後、サンドブラスト法で隔壁パターンを形成した。そして、保護膜を除去した後、590℃にて焼成して隔壁を形成した。その評価結果について（表1）に示す。

【 0 0 9 6 】

（表1）より明らかなように、実施例 1 の絶縁膜形成用塗料から作製された隔壁は、ボイドやピンホールなどの欠陥が無く、隔壁の一部がガラス基板から剥がれたりすることは無かった。実施例 2 の絶縁膜形成用塗料から作製された隔壁は、ボイドやピンホールの発生は無かったが、隔壁の剥がれが発生する場合もあった。しかし、UV洗浄を行うことで隔壁の剥がれの発生も抑制された。

【 0 0 9 7 】

一方、比較例 1 及び 2 の絶縁膜形成用塗料から作製されたアドレス電極保護膜は、ボイドやピンホールが発生し、隔壁が形成されない場所が発生したり、隔壁の一部が剥がれたりした。

【0098】

(実施例 3～6 及び比較例 3、4)

有機溶剤を(表 2)に示した比率で混合して作製した各混合溶媒について、実施例 1、2 及び比較例 1、2 と同様にして濡れ性の評価を行った。ただし、DCr : ジエチルカルビトール、CrAc : カルビトールアセテート、BCA : ブチルカルビトールアセテートである。また、同様に絶縁膜形成用塗料を作製し、その耐電圧、アドレス電極保護効果、そして隔壁としての効果を評価した。これらの結果を(表 3)に示す。

【0099】

【表 2】

	DCr	CrAc	BCA
実施例 3	3		1
実施例 4	1		1
比較例 3	1		3
実施例 5		3	1
実施例 6		1	1
比較例 4		1	3

【0100】

【表 3】

例No.			実施例				比較例	
			3	4	5	6	3	4
接触角	ガラス基板	未処理	5° 未満	5° 未満	0° ~7°	0° ~10°	8.4°	11.3°
		UV処理	5° 未満	5° 未満	5° 未満	5° 未満	7.6°	13.2°
	ITO膜	未処理	5° 未満	5° 未満	5° 未満	5° 未満	5° 未満	5° 未満
		UV処理	5° 未満	5° 未満	5° 未満	5° 未満	5° 未満	5° 未満
	Agスパッタ膜	未処理	5° 未満	5° 未満	5° 未満	5° 未満	5° 未満	5° 未満
		UV処理	5° 未満	5° 未満	5° 未満	5° 未満	5° 未満	5° 未満
	Cuスパッタ膜	未処理	5° 未満	5° 未満	5° 未満	5° 未満	5° 未満	5° 未満
		UV処理	5° 未満	5° 未満	5° 未満	5° 未満	5° 未満	5° 未満
耐電圧	Ag電極	未処理	1.8kV	1.7kV	1.3kV	1.2kV	0.8kV	0.5kV
		UV処理	1.8kV	1.8kV	1.7kV	1.8kV	0.7kV	0.5kV
	Cr-Cu-Cr電極	未処理	1.7kV	1.7kV	1.3kV	1.2kV	0.7kV	0.5kV
		UV処理	1.7kV	1.8kV	1.6kV	1.6kV	0.7kV	0.4kV
	アドレス電極保護効果		未処理	○	○	○	×	×
			UV処理	○	○	○	×	×
隔壁としての効果		未処理	○	○	△	△	×	×
		UV処理	○	○	○	○	△	×

【0101】

(表3)より明らかなように、実施例3及び4の絶縁膜形成用塗料から作製された誘電体層は、ボイドやピンホールなどが無く、良好な耐電圧特性を有していた。

【0102】

実施例5及び6の絶縁膜形成用塗料から作製された誘電体層は、ボイドやピンホールなどが無く、基板未処理の状態においても実用するに十分な耐電圧特性を有する耐電圧特性を有していたが、UV洗浄を施すことにより、より一層耐電圧特性が向上した誘電体層となっていた。

【0103】

比較例3及び4の絶縁膜形成用塗料から作製された誘電体層は、いずれもボイドやピンホールが発生し、耐電圧特性もやや劣る結果であった。

【0104】

また、アドレス電極保護膜としては、(表3)より明らかなように、実施例3～6の絶縁膜形成用塗料から作製されたアドレス電極保護膜は、ボイドやピンホールなどの欠陥が無く、保護膜として十分な効果を示していた。

【0105】

一方、比較例 3 及び 4 の絶縁膜形成用塗料から作製されたアドレス電極保護膜は、ボイドやピンホールが発生し、保護膜としては不十分であった。

【0106】

また、隔壁としては、(表 3) より明らかなように、実施例 3 及び実施例 4 の絶縁膜形成用塗料から作製された隔壁は、ボイドやピンホールなどの欠陥が無く、隔壁の一部がガラス基板から剥がれたりすることは無かった。実施例 5 及び 6 の絶縁膜形成用塗料から作製された隔壁は、ボイドやピンホールの発生は無かったが、隔壁の剥がれが発生する場合もあった。しかし、UV 洗浄を行うことで隔壁の剥がれの発生も抑制された。

【0107】

一方、比較例 5 及び 6 の絶縁膜形成用塗料から作製されたアドレス電極保護膜は、ボイドやピンホールが発生し、隔壁が形成されない場所が発生したり、隔壁の一部が剥がれたりした。

【0108】

【発明の効果】

本発明の絶縁膜形成用塗料は、ガラス化合物(ガラス基板)、金属化合物(Ag 電極)、セラミックス化合物(ITO セラミックス膜)のいずれとも濡れ性が良く、各無機材料との接触角が 5° 未満である有機溶剤を主溶媒とし、全溶媒中におけるその存在比を 50 重量%以上とすることにより、ガラス基板、Ag 電極、ITO 膜のいずれとも濡れ性が良く、その結果、ハジキや空隙発生が起こらない絶縁膜形成用塗料とすることが出来る。

【0109】

また、本発明の絶縁膜形成用塗料を用いて、プラズマディスプレイパネルの表面ガラス基板の誘電体層、または背面ガラス基板の誘電体層、または背面ガラス基板の隔壁を形成することにより、高歩留まりでプラズマディスプレイパネルを得ることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

PDP の構造を表す図

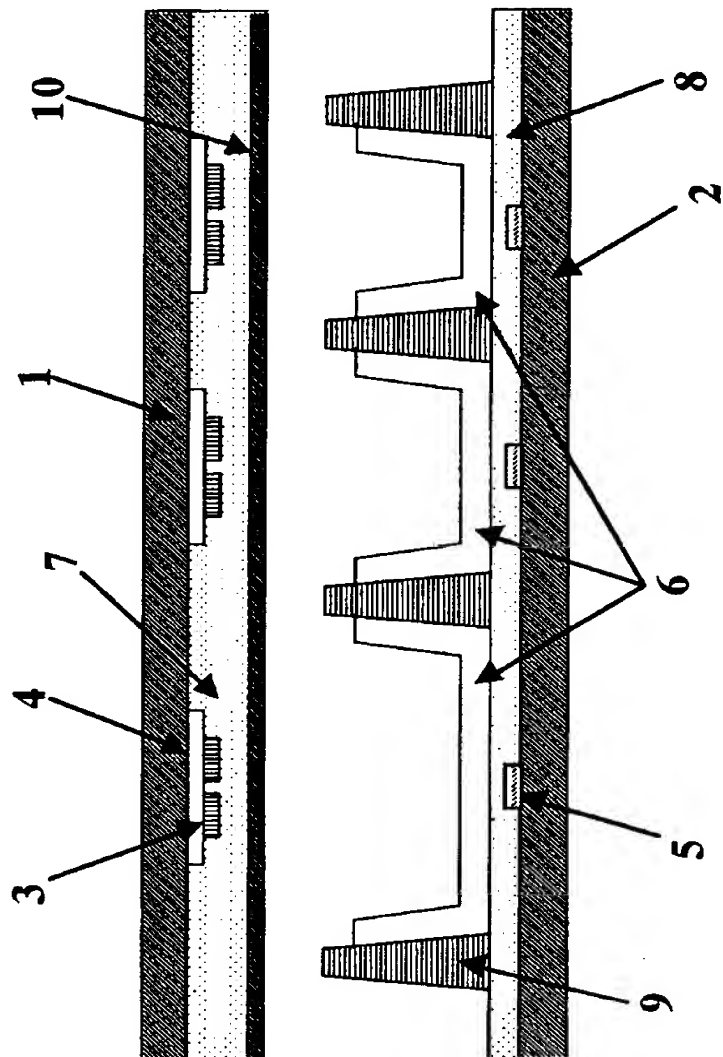
【符号の説明】

- 1 表面ガラス基板
- 2 背面ガラス基板
- 3 表示電極
- 4 透明電極
- 5 アドレス電極
- 6 蛍光体
- 7 表面誘電体層
- 8 背面誘電体層
- 9 隔壁
- 10 MgO膜

【書類名】

図面

【図 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 被塗布面との濡れ性が良く焼成後にボイドやピンホールを発生しない絶縁膜形成用塗料を提供することを目的とする。

【解決手段】 ガラス基板、A g 電極、I T O セラミックス膜のいずれとも濡れ性が良く、各無機材料との接触角が 5° 未満である有機溶剤を主溶媒とし、全溶媒中におけるその存在比を50重量%以上とする。これにより、ガラス基板、A g 電極、I T O 膜のいずれとも濡れ性が良く、その結果、ハジキや空隙発生が起こらない絶縁膜形成用塗料とすることが出来る。

【選択図】 なし

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 8 日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
氏 名	松下電器産業株式会社